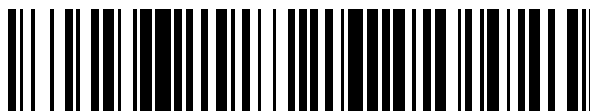


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 435 005**

51 Int. Cl.:

**B24B 15/02** (2006.01)

**B24B 15/03** (2006.01)

**B24B 15/04** (2006.01)

**B23C 3/05** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.01.2010 E 10704169 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2013 EP 2389274**

54 Título: **Dispositivo para volver a mecanizar una válvula de seguridad**

30 Prioridad:

**21.01.2009 GB 0900949**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**18.12.2013**

73 Titular/es:

**INDUSTRIAL VALVE SERVICES PTE LTD  
(100.0%)  
420 North Bridge Road, 04-39 North Bridge  
Centre  
Singapore 187727, SG**

72 Inventor/es:

**SPERRING, CHRISTOPHER**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 435 005 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo para volver a mecanizar una válvula de seguridad

La presente invención se refiere al campo del mecanizado de válvulas de seguridad, y en particular a un aparato para volver a mecanizar y reacondicionar válvulas de seguridad, y al uso de tal aparato.

5 Las válvulas de seguridad, especialmente para su uso en aplicaciones de alta presión, tales como en las plantas industriales que operan con vapor de alta presión, operan en ambientes hostiles. Durante su uso, por lo tanto, las superficies cooperantes de la válvula, a saber, un disco de sellado de un miembro de accionamiento y un asiento de válvula, se pueden deteriorar debido al desgaste general, o corrosión. A medida que estas superficies cooperantes se deterioran, se pueden deformar y/o reunir residuos o depósitos de un fluido que pasa a través de la válvula durante la operación. Tal deformación y/o depósitos pueden hacer que el contacto entre las superficies de cooperación sea imperfecto, reduciendo de este modo el rendimiento de sellado proporcionado por la válvula. Por lo tanto, se hace necesario reacondicionar el aparato de válvula con el fin de renovar el perfil de estas superficies cooperantes de tal manera que se pongan en contacto entre sí de un modo más completo proporcionando de esta forma un sellado mejorado.

15 Convencionalmente, el equipo que incluye el aparato de válvula se debe desmontar, al menos, en la medida en que el aparato de válvula se pueda retirar del equipo que lo rodea. Una vez retirado del equipo que lo rodea, las superficies del aparato de válvula se pueden mecanizar mediante un aparato de mecanizado convencional montando los componentes individuales del aparato de válvula dentro del aparato de mecanizado convencional.

20 Cuando los tanques o sistemas de tuberías operan en condiciones extremas, como las altas presiones y altas temperaturas, los mismos están generalmente provistos de válvulas de seguridad. Por razones de seguridad y funcionales, estas válvulas de seguridad están generalmente soldadas en el sistema.

25 Después de la soldadura, las juntas se deben tratar con calor y sometidas a radiografía para asegurarse de que no existan imperfecciones o concentradores de tensiones dentro de las juntas que podrían conducir a un fallo catastrófico posterior del aparato. Por lo tanto, es difícil desmontar el conjunto de válvula, especialmente el asiento de válvula, ya que este proceso oneroso se debe seguir cada vez que el aparato se vuelve a montar. El actuador de la válvula se puede desmontar y mecanizado fácilmente en otro lugar si es necesario. Sin embargo, el asiento de válvula se reacondiciona, convencionalmente, *in situ* de forma manual.

30 En los ambientes extremos en que operan las válvulas de seguridad, es crítico que se haga un contacto excepcionalmente estrecho entre las superficies de sellado de la válvula. Las tolerancias asociadas a este ajuste, en términos de suavidad y lisura entre los componentes cooperantes, se miden en términos de micras y bandas de luz, y son típicamente de aproximadamente 3 micrómetros.

Cualquier imperfección que está presente en una de las superficies proporciona el vapor de agua sobrecalentado con un enfoque puntual en el que se ejercerá la presión y el material será posteriormente ser retirado debido al desgaste mecánico por el vapor de alta presión. La válvula fallará posteriormente.

35 El proceso de mecanizado manual para reacondicionar una superficie que comprende un defecto del orden de 0,5 mm típicamente, tarda aproximadamente 1 día para completarse. El proceso es un proceso de múltiples etapas que comienza con un grano grueso seguido de granos posteriormente más finos que terminan con una pasta de diamante de 3 micras con el fin de lograr un acabado especular. Estos granos se aplican a un bloque de esmerilado que permite al técnico obtener un perfil plano. El proceso se debe repetir para el miembro de accionamiento, sin embargo, este último se puede desmontar y realizar de forma remota desde el equipo de seguridad.

40 Se sabe de tornos portátiles, que se pueden montar en ejes para volver a girar los ejes y rodar las muñequillas y se pueden utilizado para cortar ranuras de junta tórica o para reparar husillos de turbina. Sin embargo, aunque se puede producir tal mecanizado *in situ*, el aparato utilizado para realizar el mecanizado está restringido en funcionalidad. El reacondicionamiento de las superficies de válvula tiene normalmente una serie de operaciones que no se pueden realizar por un torno portátil convencional. El acabado conseguido por un torno sería inexacto y, por tanto, inadecuado para las tolerancias requeridas para las válvulas de seguridad.

45 Las máquinas convencionales que son capaces de algunos de los procesos de mecanizado multifuncionales necesarios para reacondicionar una válvula de seguridad son muy grandes. La mayor parte de estas máquinas (típicamente del orden de 0,5 toneladas a varias toneladas) les impide ser transportables. Por lo tanto, las mismas no se podrían utilizar *in situ* para reacondicionar una cara del asiento de válvula sin necesidad de retirar la válvula de su ubicación operativa; por tanto, todavía conservan la necesidad desventajosa de volver a soldar etc. Por otra parte, ninguna de estas máquinas convencionales logran, en realidad, cada una de las funciones necesarias para volver a mecanizar y reacondicionar las válvulas de seguridad, concretamente, el corte, torneado, desbastado,

esmerilado y pulido.

A las válvulas de seguridad se les presta servicio generalmente cada 18 meses a 3 años con el fin de mantener la certificación del estándar requerido. En consecuencia, el reacondicionamiento de estas válvulas es un problema continuo que es actualmente una labor muy intensa. Es deseable proporcionar un aparato de mecanizado para superar algunas de las desventajas mencionadas anteriormente.

El documento JP-A-2005177922 desvela un aparato para volver a mecanizar válvulas de seguridad, teniendo el aparato que tiene una caja de engranajes que tiene un primer centro de giro asociado con el mismo, configurándose la caja de engranajes para recibir un par de accionamiento y un conjunto de accesorios extraíble para el mecanizado de una válvula de seguridad .

Según la presente invención, el aparato para volver a mecanizar válvulas de seguridad incluye una caja de engranajes secundaria que tiene un segundo centro de giro asociado a la misma, acoplada a la primera caja de engranajes y configurada accionarse con la misma; medios de acoplamiento para transferir el par de accionamiento de la primera caja de engranajes a la segunda caja de engranajes y configurados para definir la ubicación del segundo centro de giro con respecto al primer centro de giro; y un conjunto de accesorios extraíble, acoplado a la segunda caja de engranajes, para realizar una operación de mecanizado respectiva (corte, torneado, desbastado, esmerilado o pulido) para reacondicionar una superficie de una válvula de seguridad.

El aparato según la invención puede proporcionar funcionalidad múltiple, por lo que la exactitud de la operación de reacondicionamiento se puede mejorar significativamente. El aparato se instala *in situ* sobre el cuerpo de la válvula y se establece un punto de referencia. Dado que los diferentes accesorios de corte, desbastado y pulido son intercambiables, una sola pieza del equipo se puede llevar al campo de operación y utilizarse para reacondicionar la válvula sin necesidad de técnicas de acabado de labor manual muy intensa.

La presente invención comprende además un método para volver a mecanizar una válvula de seguridad, que comprende proporcionar aparato según la invención, fijar el conjunto extraíble a la segunda caja de engranajes, y realizar una operación de mecanizado respectiva por medio del conjunto de accesorios con el fin de reacondicionar una superficie de la válvula de seguridad.

Como se ha indicado anteriormente, la válvula de seguridad se suelda preferentemente a un tanque a temperatura alta/alta presión de manera que la operación de mecanizado se realiza, por tanto, *in situ*, sin la retirada de la válvula.

Los medios de acoplamiento pueden comprender un cuerpo giratorio, configurado para ser girado por la primera caja de engranajes. Un miembro de sujeción se puede fijar al cuerpo giratorio; un miembro de sujeción de este tipo puede tener un borde con rebordes, cóncavo para recibir una placa de adaptación y medios para unir fijar firmemente el miembro de sujeción al cuerpo giratorio. Los medios de acoplamiento pueden comprender, además, una placa de adaptación, configurada para recibirse por el miembro de sujeción. La placa de adaptación puede tener un orificio formado en la misma para recibir un collarín de posicionamiento de la segunda caja de engranajes, estando el orificio desplazado del centro de la placa de adaptación de modo que el desplazamiento angular de la placa de adaptación traslada el centro de giro de la segunda caja de engranajes así recibida.

El conjunto de accesorios puede ser un conjunto de herramientas de corte o de giro, un conjunto de herramientas de desbaste (por ejemplo, que comprende una herramienta de desbaste de accionamiento neumático), y/o un conjunto de herramientas de esmerilado.

El aparato se puede configurar para montarse *in situ*, en el equipo que incluye la válvula de seguridad que se tiene que volver a mecanizar. Como alternativa, se puede montar de forma remota desde dicho equipo y puede comprender un conjunto de herramientas de esmerilado que se configura para recibir un componente de accionamiento de una válvula de seguridad. Dicho conjunto de herramientas de esmerilado comprende dos anillos de esmerilado posicionados concéntricamente en un plato de esmerilado del conjunto de herramientas de esmerilado, de tal manera que el espacio entre los anillos de esmerilado corresponde a una dimensión de una protuberancia del componente de accionamiento. Por otra parte, el conjunto de herramientas de esmerilado puede comprender un brazo de guía para acoplarse con y mover giratoriamente el componente de accionamiento para efectuar el esmerilado de una superficie del mismo.

El aparato se puede configurar para ser portátil (es decir, que se puede desmontar para su embalaje en cajas o similares, para volverse a montar cuando sea necesario para su uso en un método según la invención).

Las características preferidas de la presente invención se describirán a continuación, solamente a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en que:

La Figura 1 es una vista isométrica del aparato para volver a mecanizar válvulas de seguridad montado *in situ* sobre una válvula de seguridad;

La Figura 2 ilustra la caja de engranajes primaria del aparato de la Figura 1;

La Figura 3 ilustra una caja de engranajes secundaria del aparato de la Figura 1;

5 La Figura 4 ilustra un conjunto de herramientas de desbaste para su uso con el aparato de la Figura 1;

La Figura 5 ilustra un conjunto de herramientas de esmerilado para su uso con el aparato de la Figura 1;

La Figura 6 es una vista isométrica de un conjunto de esmerilado de disco instalado en el aparato de la Figura 1; y

La Figura 7 es una vista lateral del aparato mostrado en la Figura 6.

10 La Figura 1 ilustra una válvula de seguridad 10 que comprende un miembro de cuerpo de la válvula 12 dentro del que se encuentra un asiento de válvula 8 para la recepción de un disco de un miembro accionable (no mostrado), teniendo el asiento de válvula 8 una cara de asiento 14 para interactuar con el disco del miembro accionable para formar una obturación entre los mismos. Como se ilustra, el aparato 20 para volver a mecanizar de la válvula de seguridad 10 se monta en una superficie superior 16 del miembro de cuerpo de la válvula 12.

15 Una caja de engranajes primaria 22 está provista de la disposición de acoplamiento 24 para recibir un par de accionamiento desde una unidad de accionamiento externa (no mostrada). Una caja de engranajes secundaria 26 se monta sobre la caja de engranajes primaria 22. La caja de engranajes secundaria 26 se acopla a la caja de engranajes primaria 22 mediante una abrazadera 28. Un árbol de accionamiento principal 30 se extiende a través del centro de giro de la caja de engranajes secundaria 26 y se hace girar alrededor de este centro de giro cuando sus engranajes se accionan por la unidad de accionamiento de par externa.

20 La abrazadera 28 (como se muestra en la Figura 2) comprende un elemento de sujeción en forma de media luna 120 que se asienta dentro de un rebaje 122 formado en la superficie superior del elemento giratorio 124 de la caja de engranajes primaria 22. El miembro de sujeción 28 se fija en posición por una pluralidad de elementos de fijación 126 (en este ejemplo, se muestran tres elementos de fijación 126).

25 Un borde curvado interno 128 del miembro de sujeción en forma de media luna 120 está provisto de un perfil con rebordes de tal manera que una placa circular 130 se puede situar debajo del reborde. Durante el apriete de elementos de fijación 126 de modo que el miembro de sujeción 120 quede asegurado, se sujeta la placa circular 130 y, por lo tanto, también queda fija en su lugar. La placa circular 130 está provista de un taladro 132 en un lugar excéntrico de la misma. El taladro 132 se dimensiona para recibir un collarín de posicionamiento 146 (que se muestra en la Figura 3) de la segunda caja de engranajes 26 dentro del mismo.

30 Mediante la alteración de la orientación de la placa circular 130 con respecto al miembro de sujeción 120, y, posteriormente, apretando los elementos de fijación 126, el eje del centro de giro de la caja de engranajes secundaria 26 y, por lo tanto, el árbol de accionamiento 30 se pueden trasladar a una ubicación excéntrica con respecto a la caja de engranajes primaria 22.

35 Por lo tanto, la abrazadera 28 permite que la caja de engranajes secundaria 26 se desplace lateralmente con respecto a la caja de engranajes primaria 22. De esta manera, los centros de giro de las respectivas cajas de engranajes 22, 26 se pueden desplazar uno de otro una distancia, dicha D.

40 Cuando la caja de engranajes primaria 22 y la caja de engranajes secundaria 26 se alinean de modo que sus centros de giro coinciden, (es decir,  $D = 0$ ) el árbol de accionamiento principal 30 se hace girar en el centro de giro de la caja de engranajes primaria 22. Sin embargo, cuando los centros de giro de las respectivas cajas de engranajes 22, 26 están desplazados uno de otro utilizando la abrazadera 28, el árbol de accionamiento principal 30 describe un movimiento orbital durante la operación del aparato 20. En otras palabras, el árbol de accionamiento principal 30 se hace girar alrededor del centro de giro de la caja de engranajes secundaria 26, pero la caja de engranajes secundaria 26 en sí se hace girar una distancia D alrededor del centro de giro de la caja de engranajes primaria 22.

45 Volviendo a la Figura 1, la caja de engranajes secundaria 26 está provista de un engranaje de accionamiento de alimentación vertical 32 que se configura para interactuar con un engranaje 34 montado a través de un brazo 36 y de un pilar 38 en la caja de engranajes primaria 22. Durante la interacción entre los engranajes 32 y 34, se hace girar el engranaje 32, haciendo que un mecanismo interno de la caja de engranajes secundaria 26 se sujete con trinquete de modo que el árbol de accionamiento principal 30 se desplaza progresivamente en una dirección vertical (es decir, longitudinal) con respecto a la caja de engranajes secundaria 26.

50

La Figura 3 muestra el mecanismo interno de la caja de engranajes secundaria que comprende un componente dentado 140 que se tiene que girar alrededor de un miembro finamente roscado 142 del árbol de accionamiento principal 30 de tal manera que se pueda lograr la traslación o desplazamiento longitudinal. Después de un período de operación continuo, la medida del desplazamiento longitudinal del árbol de accionamiento principal 30 puede ser significativa. Es deseable implementar un medio para retornar rápidamente el árbol de accionamiento principal 30 a su ubicación original para comenzar un corte posterior. Con el fin de lograr este rápido retorno, se proporciona un mecanismo de liberación rápida, mediante el que se acciona el botón 144, para liberar un mecanismo de bloqueo de tal manera que el árbol de accionamiento principal 30 se puede trasladar longitudinalmente sin necesidad de realizar un proceso de giro laborioso para invertir el recorrido a lo largo de la rosca del componente 142 del árbol de accionamiento principal 30.

Volviendo a la Figura 1, el árbol de accionamiento principal 30 es hueco, y se configura para recibir un árbol de alimentación 40 dentro del mismo. El árbol de alimentación 40 se fija en posición con relación al árbol de accionamiento principal 30 a través de la acción de la abrazadera 42 situada en un extremo superior del árbol de accionamiento principal 30 como se ilustra en las figuras y una abrazadera adicional (no mostrada) situada en un extremo inferior del árbol de accionamiento principal 30 dentro de la caja de engranajes secundaria 26.

Una abrazadera adicional 46 se sitúa en un extremo inferior del árbol de alimentación 40 para sujetar un accesorio de corte con el árbol de alimentación 30. El accesorio de corte de la primera realización, ilustrada en la Figura 1, es un conjunto de herramientas de corte 48. El conjunto de herramientas de corte 48 comprende, preferentemente, un portaherramientas 50 que tiene un portaherramientas 52 montado dentro del mismo, estando el portaherramientas configurado para dar cabida a una herramienta de corte 54.

Es necesario ser capaz de colocar con precisión el accesorio, en este ejemplo, el conjunto de herramientas de corte 48, con relación a una superficie a cortar, en este ejemplo, la cara de asiento de la válvula 14. Con el fin de lograr esto, el aparato 20 comprende un conjunto de montaje 60. El conjunto de montaje 60 comprende una superficie de soporte 62 sobre la que se monta la caja de engranajes primaria 22. Una pluralidad de patas 64, en este ejemplo cuatro, se fijan a la parte inferior de la superficie de soporte 62, cada respectiva pata 64 comprende un pie 66 conectado a una porción distal de la pata. Cada pie 66 se configura para hacerse pivotar alrededor de un eje central de la respectiva pata 64. Un miembro de fijación 68 tal como un perno roscado y tuerca se proporciona en un extremo distal de cada pie respectivo, estando el miembro de fijación 68 configurado para conectarse a la superficie superior 16 del cuerpo de válvula 12.

En una primera realización (como se ilustra en la Figura 1), durante la operación, un motor de accionamiento (no mostrado) para la generación de par se conecta a la disposición de acoplamiento 24. El movimiento giratorio proporcionado por el mismo se traduce en un movimiento de giro alrededor de un eje longitudinal que pasa a través del centro de giro de la caja de engranajes primaria 22 a través de un conjunto de engranajes situado dentro de la misma. En esta realización, la caja de engranajes secundaria 26 no está desplazada de la caja de engranajes primaria 22. En otras palabras, los centros de giro de las dos cajas de engranajes 22, 26 están alineados y el árbol de accionamiento 30 y, en consecuencia, el árbol de alimentación 40 se hacen girar alrededor de un eje longitudinal central del aparato 20. El eje longitudinal pasa a través de los centros de giro de cada una de las cajas de engranajes primaria y secundaria 22, 26. Tras la aplicación del par de torsión a través de la disposición de acoplamiento 24; la caja de engranajes secundaria 26, el árbol de accionamiento principal 30, y el árbol de alimentación 40 junto con el conjunto de herramientas de corte 48 se hacen girar todos alrededor del eje longitudinal central del aparato 20. El engranaje de accionamiento de alimentación vertical 32 está desplazado con respecto al centro de giro de la caja de engranajes secundaria 26 y se hace girar alrededor del centro de giro de la caja de engranajes secundaria 26 durante la operación. Una vez por cada revolución de la caja de engranajes secundaria 26 el engranaje de accionamiento de alimentación vertical 32 entra en contacto con el engranaje 34. El engranaje 32 se hace girar por esta interacción y se acciona un mecanismo de trinquete 140, de tal manera que el árbol de accionamiento principal 30 se desplaza progresivamente longitudinalmente hacia la cara de asiento de la válvula 14. Dado que el árbol de accionamiento principal 30 está tan desplazado, el árbol de alimentación 40 conectado al mismo y el conjunto de herramientas de corte 48 se empujan también hacia la cara de asiento de la válvula 14. Por consiguiente, la herramienta de corte 54 se empuja hacia la cara de asiento de la válvula 14 y el material se retira posteriormente de la superficie de la cara de asiento de la válvula 14 a medida que se hace girar la caja de engranajes secundaria 26.

La extensión radial del material a retirarse puede ser demasiado grande para alcanzarse en un solo corte. Así que una vez se ha hecho un primer corte, se acciona el botón de liberación 144 y el árbol de accionamiento principal 30 retorna a una posición longitudinal por encima de la cara de asiento de la válvula 14. El conjunto de herramientas de corte 48 se ajusta después para volver a situar la herramienta de corte 54 en una mayor extensión radial y se realiza un corte posterior.

En una segunda realización, el aparato 20 se utiliza para realizar una operación de desbastado. El conjunto de herramientas de corte 48 de la primera realización se sustituye por un conjunto de herramientas de desbaste 70 como se ilustra en la Figura 4. El conjunto de herramientas de desbaste 70 comprende un portaherramientas 72

para la conexión del conjunto de herramientas de desbaste al árbol de alimentación 40 con la abrazadera de accesorio 46. Un motor desbastado 74 se aloja dentro del portaherramientas 72. El motor de desbastado 74 se acciona neumáticamente y recibe un suministro de aire 78 del miembro de acoplamiento situado en un extremo remoto del árbol de alimentación 40 (véase la Figura 1).

- 5 El motor de desbastado de accionamiento neumático 74 hace que una muela de desbaste 76 conectada al motor 74 gire alrededor de un eje longitudinal del portaherramientas 72.

10 Durante la operación, la caja de engranajes secundaria 26 se mueve lateralmente en relación con la caja de engranajes primaria 22. Los elementos de fijación 126 se liberan para desbloquear los medios de sujeción 28 y la placa circular 130 se hace girar dentro del miembro de sujeción en forma de media luna 120 con el fin de desplazar la caja de engranajes secundaria 26 de tal manera que la muela de desbaste 76 se posiciona por encima de una superficie de la válvula a ser desbastada. Los elementos de fijación 126 se aprietan a continuación para asegurar la abrazadera 28 y un desplazamiento relativo, por ejemplo D, se consigue entre los centros de giro de las cajas de engranajes primaria y secundaria 22, 26. Durante la operación del aparato 20, la caja de engranajes secundaria 26, y el árbol principal 30, árbol de alimentación 40 y el conjunto de herramientas de desbaste 70, se hacen girar alrededor del eje central longitudinal de la caja de engranajes primaria 22 a una distancia determinada por el desplazamiento [D]. Además de este movimiento de giro, la muela de desbaste 76 del conjunto de herramientas de desbaste 70 se hace girar alrededor de su propio eje, en virtud de la unidad de accionamiento neumático del motor de desbastado 74. En consecuencia, la muela de desbaste 76 describe un movimiento orbital y, cuando se pone en contacto con una superficie a tierra (por ejemplo, la cara de asiento de la válvula 14) retira material de la misma. Como en la realización anterior, una vez por revolución de la caja de engranajes secundaria 26, el engranaje de accionamiento de alimentación vertical 32 entra en contacto con el engranaje 34 causando el desplazamiento rotatorio del engranaje 32, de modo que el mecanismo de trinquete interno giratorio 140 de la caja de engranajes secundaria 26 hace que árbol de accionamiento 30 recorra una dirección vertical para desplazar el árbol de alimentación 40 y causando, por tanto, que una capa adicional de material sea retirado de la superficie a ser desbastada.

25 Debido a que la distancia D se puede cambiar, el aparato es particularmente flexible y se puede configurar para reacondicionar una amplia gama de tamaños de asientos de la válvula de seguridad 8. El aparato se puede ampliar para dar cabida a asientos de válvula más grandes que se pueden mecanizar por un tamaño dado de placa circular 130. En la gama más pequeña, el tamaño de la cara de asiento de la válvula 14 que se puede reacondicionar se limita solo por el diámetro de la herramienta de desbaste 76.

30 En el ejemplo más pequeño, la herramienta de desbaste se haría girar alrededor de su propio eje y ese se correspondería con un eje central de la caja de engranajes principal. No habría ningún movimiento orbital.

Una tercera realización del aparato de la Figura 1 comprende un conjunto de esmerilado y/o pulido 80 como se ilustra en la Figura 5. El conjunto de esmerilado 80 comprende un portaherramientas 82 que tiene conectados al mismo una placa de esmerilado 84.

40 El portaherramientas 82 se inserta en el árbol de alimentación 40 y se asegura al mismo apretando la abrazadera de accesorio 46. El árbol de accionamiento principal 30 junto con el árbol de alimentación 40 se desplazan del eje central del aparato 20 mediante la liberación de la abrazadera 28 con el fin de situar el centro de giro de la caja de engranajes secundaria 26 en una posición desplazada, por ejemplo una distancia D, del de la caja de engranajes primaria 22. En otras palabras, los centros de localización de estas dos cajas de cambios no son coincidentes a fin de que la caja de engranajes secundaria 26, junto con los árboles 30, 40 y el conjunto de esmerilado 80 viajan alrededor del eje longitudinal del aparato 20 a una distancia D, en lugar de girar alrededor de sus propios ejes.

45 Durante la operación, la placa de esmerilado 84 se coloca sobre la superficie a pulir ajustando la compensación, D, de los centros de giro de las dos cajas de engranajes 22, 26 utilizando la abrazadera 28 como se ha descrito anteriormente. La ubicación vertical del árbol de alimentación 40 y, por lo tanto, del conjunto de esmerilado 80 se ajusta mediante la liberación de las abrazaderas 42 y de la abrazadera inferior (no mostrada), reubicando la caja de engranajes secundaria 26 y volviendo a apretar las últimas abrazaderas una vez que se establece una ubicación deseada. El ajuste fino de la ubicación vertical se puede lograr mediante el ajuste manual del engranaje de accionamiento de alimentación vertical 32 para llevar la placa de esmerilado 84 en contacto con la superficie que se ha esmerilado y pulido. La placa de esmerilado 84 se carga con materia en partículas, o granos, de manera convencional antes de llevar la placa de esmerilado 84 en contacto con la superficie a pulir.

50 Comenzando con grano grueso y trabajando en el intervalo de, por ejemplo, 200 micras, en varias etapas hasta finalmente 3 micras (proporcionado por partículas de carburo de silicio), se puede lograr un pulido de acabado especular. Al utilizar el aparato de la presente invención, el número de diferentes etapas que se utilizan puede reducirse en número. Por ejemplo, un proceso general que habría tomado todo un día o más cuando se esmerila y pule manualmente, por ejemplo, para eliminar un defecto de 0,5 mm de profundidad, se puede alcanzar en menos de una hora utilizando el aparato ejemplar según la invención.

## ES 2 435 005 T3

Las Figuras 6 y 7 ilustran una cuarta realización del aparato 20. En la cuarta realización, el aparato se configura para esmerilar y pulir un disco de válvula desde el miembro de accionamiento de la válvula.

5 La caja de engranajes secundaria 26 se retira de la caja de engranajes primaria 22 y un plato de esmerilado 210 se instala sobre la superficie superior 124 de la caja de engranajes primaria 22. Se montan anillos de pulido 212, 214 en el plato de esmerilado 210 y se eligen para adaptarse al tamaño del disco de la válvula particular que tiene que reacondicionarse.

10 Como se ilustra en la Figura 7, un disco de la válvula 220 se soporta sobre el anillo de esmerilado interno 214 y sobre el anillo de esmerilado externo 212 en regiones diametralmente opuestas del disco 220. Esto permite que una protuberancia 222 del disco 220 caiga entre los anillos de esmerilado interno y externo 212, 214 mientras se mantiene el contacto entre una superficie a tierra 224 y una superficie superior de cada anillo respectivo 214, 212.

15 Un brazo de guía 216 se monta en la caja de engranajes primaria 22. El brazo de guía 216 comprende el miembro de accionamiento 218 que, en operación, se pone en contacto con el disco de la válvula 220 y hace que el disco de la válvula 220 se gire alrededor de su propio eje central. Este giro del disco de la válvula 220 hace que la superficie 224 entre en contacto móvil con las superficies superiores de los anillos de esmerilado 212 y 214. Los abrasivos del esmerilado se cargan como se ha descrito anteriormente en las caras de los anillos de esmerilado 212 y 214 de tal manera que se consigue el esmerilado de la superficie 224. Por lo tanto, el disco de la válvula 220 se somete efectivamente a un movimiento orbital con respecto a un eje longitudinal central de la caja de engranajes primaria 22.

20 El aparato 20 se monta en una superficie de suelo para realizar estos procesos de esmerilado. La parte superior de la válvula se desmonta y el disco de la válvula 220 se monta en un aparato 20.

El aparato 20 y todos sus miembros adjuntos se pueden desmontar y embalar fácilmente en tres cajas de embalaje portátiles de modo que el aparato 20 se puede transportar fácilmente a cualquier ubicación geográfica por un técnico.

25 En resumen, se proporciona un aparato multifuncional para reacondicionar el perfil de una cara del asiento y un disco de la válvula de una válvula de seguridad. La multifuncionalidad incluye operaciones de corte, desbaste y esmerilado. El aparato es portátil y se puede llevar al sitio y montarse *in situ* en el equipo que aloja la válvula de seguridad.

**REIVINDICACIONES**

1. Aparato para volver a mecanizar válvulas de seguridad (10), que incluye:
- una primera caja de engranajes (22) que tiene un primer centro de giro asociado con la misma, estando la primera caja de engranajes configurada para recibir un par de accionamiento; **caracterizado por que** el aparato comprende
- 5 una segunda caja de engranajes (26) que tiene un segundo centro de giro asociado con la misma, acoplada a la primera caja de engranajes y configurada para accionarse con la misma;
- medios de acoplamiento (28) para transferir el par de accionamiento de la primera caja de engranajes a la segunda caja de engranajes y configurados para definir la ubicación del segundo centro de giro con respecto al primer centro de giro; y
- 10 un conjunto de accesorios extraíble (48, 70, 80), acoplado a la segunda caja de engranajes para realizar una operación de mecanizado respectiva para reacondicionar una superficie de una válvula de seguridad.
2. Aparato según la reivindicación 1, caracterizado por que el medio de acoplamiento comprende:
- un cuerpo giratorio (30), configurado para ser girado por la primera caja de engranajes;
- 15 un miembro de sujeción (120) unido al cuerpo giratorio, teniendo la placa de sujeción un borde con rebordes cóncavo (128) para recibir una placa (130) y medios de fijación (126) para asegurar el miembro de sujeción al cuerpo giratorio; y
- una placa de adaptación (130), configurada para ser recibida por el miembro de sujeción, que tiene un orificio (132) formado en su interior para recibir un collarín de posicionamiento (146) de la segunda caja de engranajes, estando el orificio desplazado con respecto al centro de la placa de manera que el desplazamiento angular de la placa traslada el centro de giro de la segunda caja de engranajes, así recibido.
- 20
3. Aparato según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, caracterizado por que el conjunto de accesorios es un conjunto de herramientas de corte (48).
4. Aparato según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, caracterizado por que el conjunto de accesorio es un conjunto de herramientas de desbaste (70).
- 25
5. Aparato según la reivindicación 4, caracterizado por que el conjunto de herramientas de desbaste comprende una herramienta de desbaste configurada para ser accionada neumáticamente.
6. Aparato según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, caracterizado por que el conjunto de accesorios es un conjunto de herramientas de esmerilado (80).
7. Aparato según cualquier reivindicación anterior, caracterizado por que el aparato está configurado para ser montado *in situ*, en el equipo que comprende la válvula de seguridad que tiene que volver a mecanizarse.
- 30
8. Aparato según la reivindicación 6, caracterizado por que el conjunto de herramientas de esmerilado está configurado para recibir un miembro de accionamiento (220) de una válvula de seguridad.
9. Aparato según la reivindicación 8, caracterizado por que el conjunto de herramientas de esmerilado comprende dos anillos de esmerilado posicionados concéntricamente en un plato de esmerilado (210) del conjunto de herramientas de esmerilado de tal manera que el espacio entre los anillos de esmerilado corresponde a una dimensión de una protuberancia (222) del miembro de accionamiento.
- 35
10. Aparato según la reivindicación 9, caracterizado por que el conjunto de herramientas de esmerilado comprende un brazo de guía (216) para acoplarse con y mover giratoriamente el miembro de accionamiento para efectuar el esmerilado de una superficie (224) del mismo.
- 40
11. Aparato según cualquier reivindicación anterior, caracterizado por que el aparato está configurado para ser portátil.
12. Un método para volver a mecanizar una válvula de seguridad (10), que comprende proporcionar un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, fijar el conjunto de accesorios extraíble a la segunda caja de engranajes, y realizar una operación de mecanizado respectiva por medio de dicho conjunto de accesorios a fin de



reacondicionar una superficie de la válvula de seguridad.

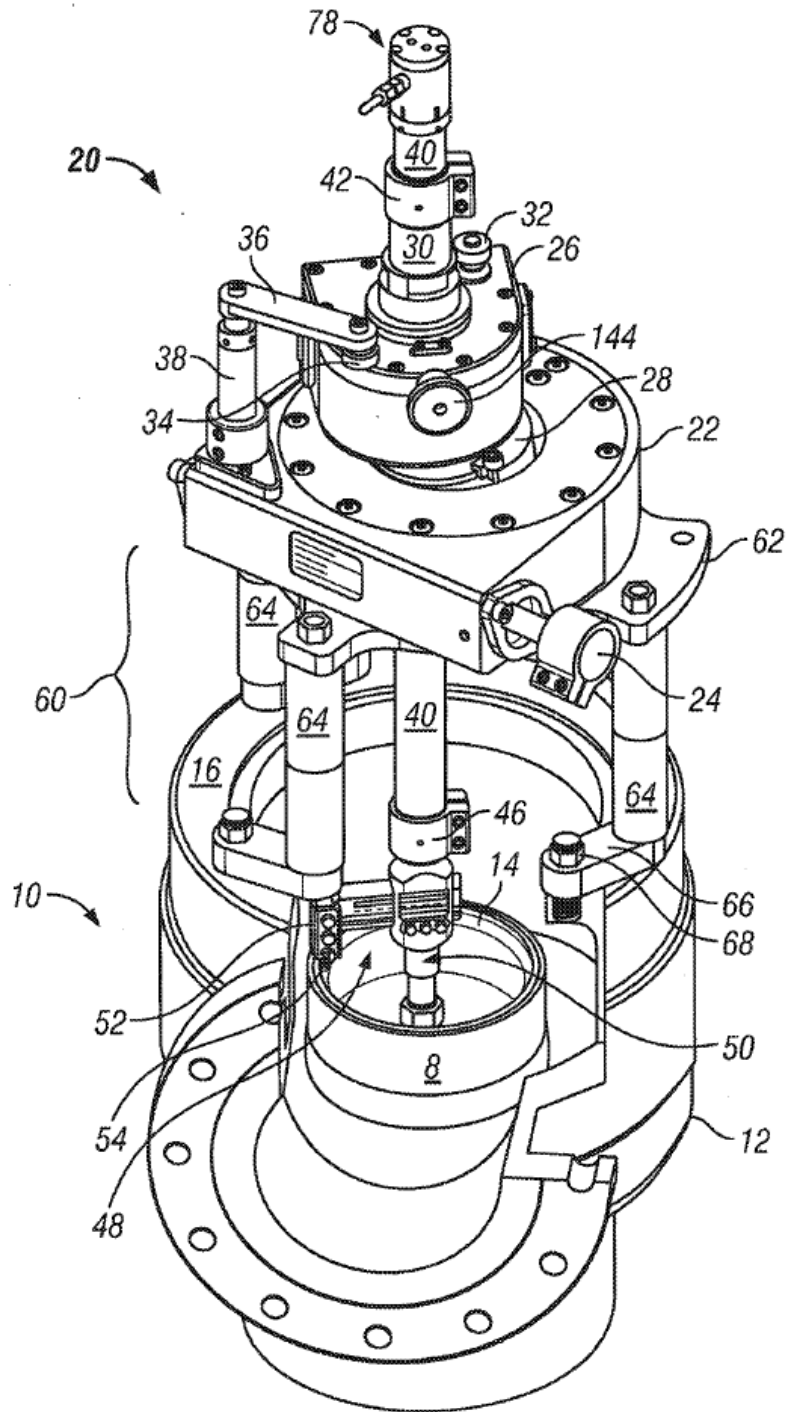


FIG. 1

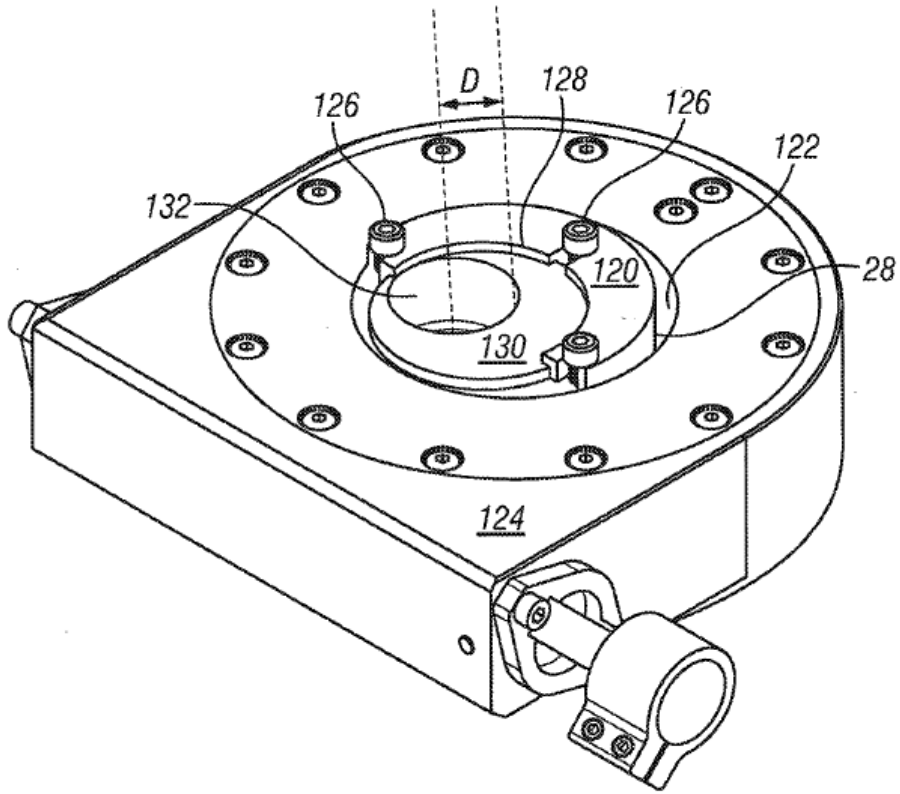
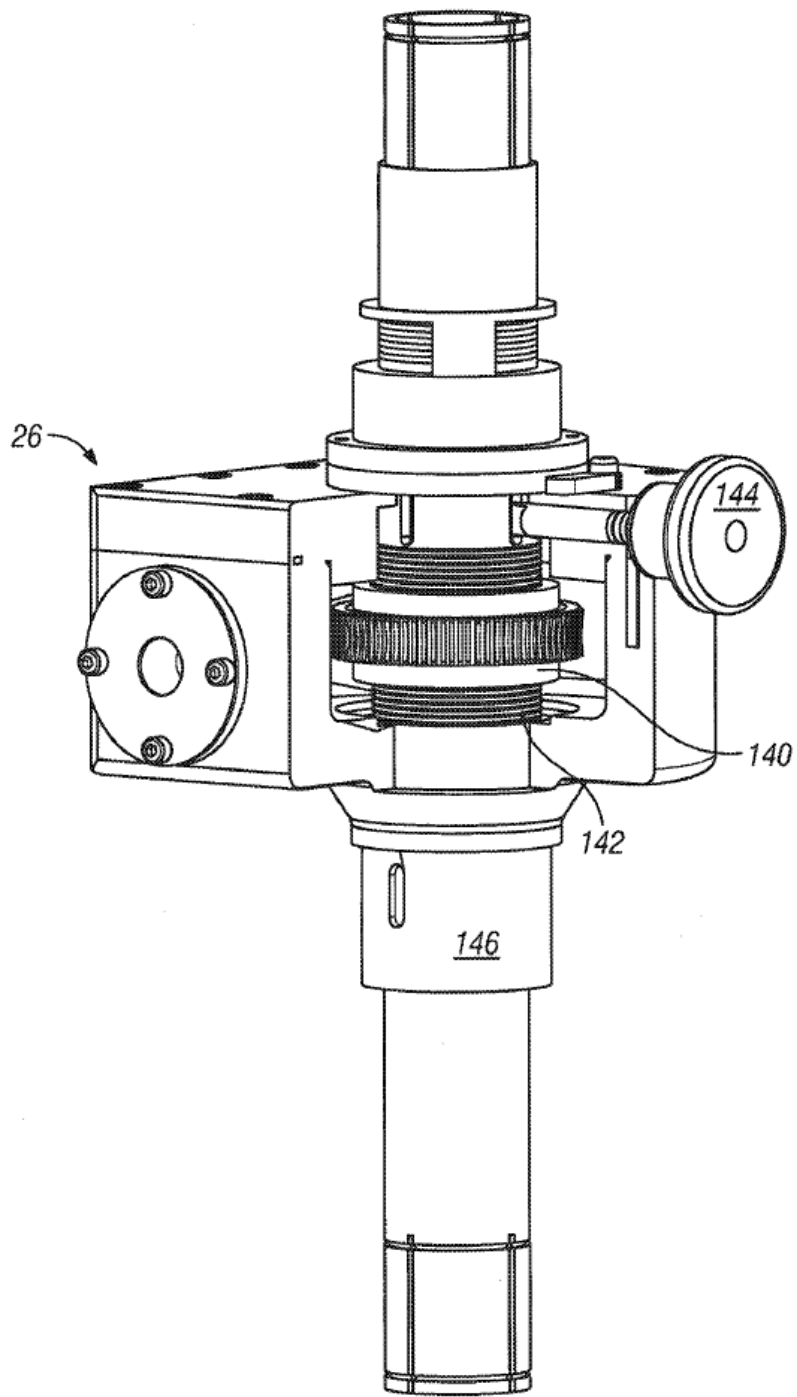


FIG. 2



**FIG. 3**

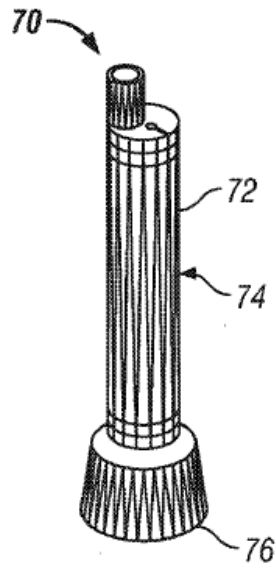


FIG. 4

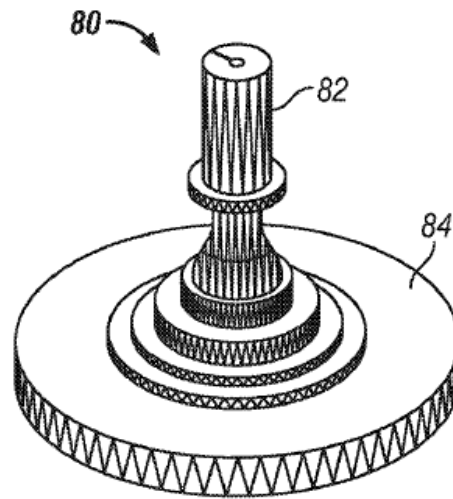


FIG. 5

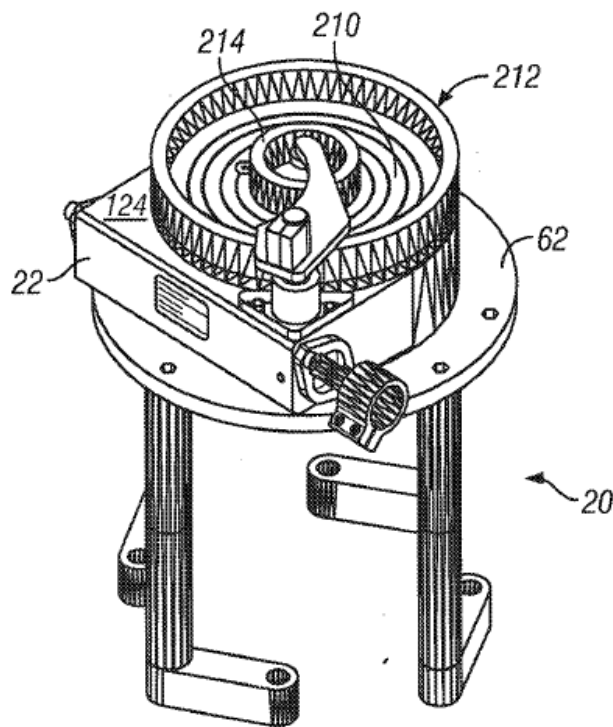
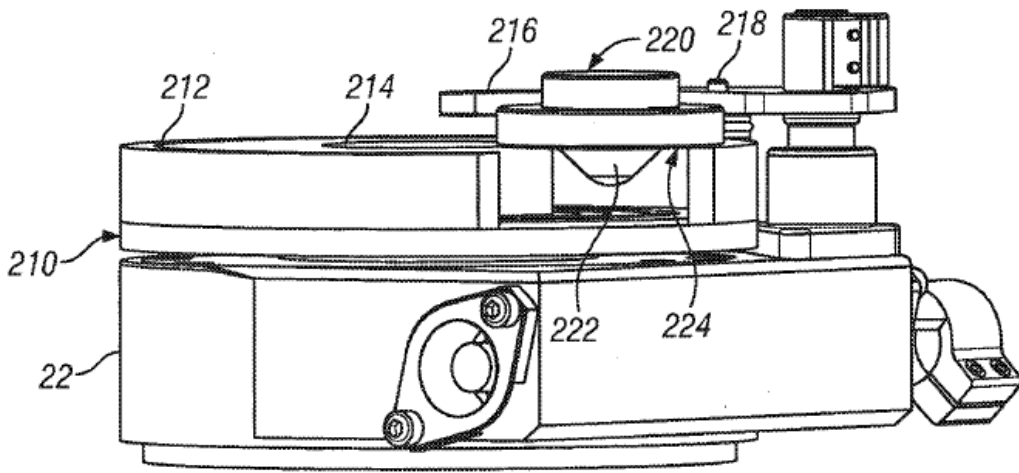


FIG. 6



**FIG. 7**